

高等学校交通运输与工程类专业规划教材
城市轨道交通系列教材



Structural Design and Construction in Urban Mass Transit

城市轨道交通结构设计与施工

| 第二版 |

周顺华 主编
崔之鉴 主审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

高等学校交通运输与工程类专业规划教材
城市轨道交通系列教材

Structural Design and Construction in
Urban Mass Transit

城市轨道交通结构 设计与施工

(第二版)

周顺华 主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书为城市轨道交通系列教材之一,主要介绍了城市轨道交通的结构类型、限界、钢筋混凝土结构设计原理、明挖结构、浅埋暗挖结构、盾构隧道、路基结构、高架结构等城市轨道交通常见结构的设计和施工。此外,还介绍了地下结构的施工监测、工程防水、城市环境条件下的施工组织设计和城市轨道交通工程中的 BIM 技术等内容。

本书可作为高等院校交通工程和土木工程专业的本科教材,也可作为相关专业本科、研究生教材和工程技术人员参考书。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通结构设计与施工 / 周顺华主编. — 2
版. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2017. 8
城市轨道交通系列教材 高等学校交通运输与工程类专业规划教材
ISBN 978-7-114-14114-0

I. ①城… II. ①周… III. ①城市铁路—轨道交通—
结构设计—高等学校—教材 ②城市铁路—轨道交通—铁路
工程—工程施工—高等学校—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 211597 号

高等学校交通运输与工程类专业规划教材
城市轨道交通系列教材

书 名:城市轨道交通结构设计与施工(第二版)
著 作 者:周顺华
责任编辑:李 喆
出版发行:人民交通出版社股份有限公司发行部
地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号
网 址:<http://www.ccpres.com.cn>
销售电话:(010)59757973
总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部
经 销:各地新华书店
印 刷:北京鑫正大印刷有限公司
开 本:787×1092 1/16
印 张:24
字 数:532 千
版 次:2011 年 3 月 第 1 版
2017 年 8 月 第 2 版
印 次:2017 年 8 月 第 2 版 第 1 次印刷 总第 3 次印刷
书 号:ISBN 978-7-114-14114-0
定 价:50.00 元
(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

高等学校交通运输与工程(道路、桥梁、隧道 与交通工程)教材建设委员会

主任委员:沙爱民 (长安大学)

副主任委员:梁乃兴 (重庆交通大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐岳 (长安大学)

黄晓明 (东南大学)

韩敏 (人民交通出版社股份有限公司)

委员:(按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王云鹏 (北京航空航天大学)

石京 (清华大学)

申爱琴 (长安大学)

朱合华 (同济大学)

任伟新 (合肥工业大学)

向中富 (重庆交通大学)

刘扬 (长沙理工大学)

刘朝晖 (长沙理工大学)

刘寒冰 (吉林大学)

关宏志 (北京工业大学)

李亚东 (西南交通大学)

杨晓光 (同济大学)

吴卫国 (武汉理工大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

何民 (昆明理工大学)

何东坡 (东北林业大学)

张顶立 (北京交通大学)

张金喜 (北京工业大学)

陈红 (长安大学)

陈峻 (东南大学)

陈宝春 (福州大学)

陈静云 (大连理工大学)

邵旭东 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

郭忠印 (同济大学)

黄侨 (东南大学)

黄立葵 (湖南大学)

黄亚新 (解放军理工大学)

符铎砂 (华南理工大学)

葛耀君 (同济大学)

裴玉龙 (东北林业大学)

戴公连 (中南大学)

秘书长:孙玺 (人民交通出版社股份有限公司)

第二版前言

本书第一版于 2011 年出版至今已经 6 年,承蒙兄弟院校和业界同仁的厚爱,期间又于 2015 年进行了第二次印刷。6 年来,我国城市轨道交通的建设里程数量增加迅猛,遇到的各类工程问题也愈加复杂,我们对工程处理的手段也越来越多。即便如此,我们对工程问题的认识并没有发生质的变化,只是对某些理论问题的认识更加清晰而已。在过去的几年中,我国的施工装备得到了极大的发展,使我国的工程实践能力愈加强大,工程建设的速度也越来越快。越是大发展时期,越是需要我们对工程进行反思,为后人少留些遗憾。

通过前几年的教学,以及与学生朋友的交流,对于缺乏实践经验的学生来说,仅仅依靠书本来建立设计与施工的概念是有一定困难的。如果对实际工程缺乏理解,学习设计和施工无疑是一件枯燥的事。为了解决这个问题,第二版在原来章节框架的基础上,在每章的开头部分增加了与本章内容相关的工程现象的描述,希望通过对工程现象的描述,引导学生进行思考;在每章的结尾部分增加了这一章节内部所对应的技术或理论的发展脉络,借此提醒学生工程技术和理论的发展既是历史的也是有条件的,我们所做的工作是历史发展阶段中的一部分。

近年来,由于 BIM 技术发展迅速,为此特邀请中国电建华东勘测设计院的章立峰、王金锋、臧延伟和田海波等补充编写了本书的第十四章:轨道交通工程 BIM 技术。

在本书编写工作中得到了团队成员的大力支持,官全美教授对全书的公式和文字进行了核对,付龙龙(第一、二、三、十章)、陕耀(第八、十二、十三章)、王长丹(第九、十一章)、金浩(第四、七章)、宋福贵(第五、六章)对各章的现象进行了梳理,研究生黄建丹、程茜参与了其中的文整工作。

恳请读者朋友们提出进一步的修改建议。

周顺华

2017 年于同济大学嘉定园

第一版前言

城市轨道交通系统是缓解大城市交通拥堵、改善城市环境的最有效的方式之一。正是因为其能解决都市的公共交通问题,城市轨道交通系统基础设施的结构形式无论采用地下方式还是高架方式,都必须穿越城市的闹市区,于是就面临主体结构施工与城市道路交通相互干扰的问题,施工作业常常要避让城市的管网系统或者在施工期需要临时改迁城市管网系统,这与非城市区的基础设施施工有着显著的区别。另外,轨道交通系统的便捷性,是依靠诸多的设备系统来保证的,如供电系统、通信系统、自动售检票系统、通风空调系统等,这些系统都必须容纳在较小空间之中,紧凑合理的空间布局,不仅可以节省工程的投资,更主要的是能够为施工创造便利的条件。空间的合理利用不仅是建筑设计的任务,也与工程结构类型的选择和新材料的应用等密切相关。所以,城市轨道交通结构工程的设计必须充分了解施工的技术水平和装备,闹市区土建结构的施工必须充分了解设计的意图,明确施工的关键环节,否则难以建成优良的工程。

每一项工程都应该是创造性的作品。产生创造性作品的基础是创新思维。工程的创新思维是建立在对工程科学知识的准确把握和对“工程因素”良好感悟的基础之上。与工程相关的力学是建立设计计算方法的基础,而对工程的非力学性描述是实现合理设计的关键所在,优秀的作品必须在这两者之中找到和谐的平衡点。力学与非力学的和谐自始至终贯穿于工程设计、施工和使用的全过程。基

于此,本书在《城市轨道交通结构工程》(同济大学出版社,2003年)的基础上作了较大的调整,补充了结构类型、限界、施工方法和施工组织,删减了路网、轨道、设备和建筑等内容。通过调整,使本书突出体现了城市轨道交通主体结构的设计和施工方面的知识。

《城市轨道交通结构工程》的使用对象是土木工程专业铁道工程方向的学生,这部分学生具有良好的结构设计原理方面的基础知识,而本教材主要面向交通工程专业的学生,由于国内各院校在交通工程专业的课程设置方面存在较大的差别,其中有些院校的课程体系中缺少结构设计原理课程,本教材在编写中兼顾考虑了这一情况,增设了“混凝土结构设计原理”章节,便于学生理解后续的结构设计内容。

本书由同济大学周顺华教授主编,西南交通大学崔之鉴教授主审,在编写过程中得到了上海市政工程设计研究院罗衍俭先生,宏润建设集团有限公司包旭范先生、孙瑛女士,中铁十三局集团有限公司刘树山先生的大力支持。全书共十三章,第一章由周顺华编写,第二章由孙玉永编写,第三章由何永春编写,第四章由郑史雄编写,第五章的第一节由毕湘利编写,建筑部分由孙瑛编写,其余部分由官全美编写,第六章由孙玉永编写,第七章由官全美编写,第八章由郑史雄编写,第九章由王炳龙编写,第十章由元翔和向科参考了朱祖熹先生有关地铁与隧道防水的诸多论文编写,第十一章第一节由王新线编写,第五节由郑史雄编写,其余部分由孙玉永编写,第十二章采用王炳龙编写的《城市轨道交通结构工程》第十章的内容,第十三章由王新线编写,研究生张茜珍在书稿的文整工作中做了大量的工作。编写人员吸纳了相关教材和近期发表的学术专著的一些内容,并借助于上海等城市地铁的有关设计资料,在此对提供材料的单位和人员表示感谢。

本书的编写前后持续了三年,编写人员分别来自高校、设计院、施工企业和建设管理单位,即便如此,书中仍有不如意之处。恳请读者提出修改意见,以便得到进一步的完善。

周顺华

2010年11月于同济大学

目录

第一章 绪论	1
第一节 城市轨道交通建设技术的发展	2
第二节 城市轨道交通建设面临的问题	3
第三节 课程体系与学习建议	4
历史沿革	5
思考题	6
第二章 城市轨道交通的结构类型	7
第一节 高架区间结构	8
第二节 高架车站结构	12
第三节 地下车站结构	13
第四节 地下区间结构	17
第五节 地面线的路基结构	20
历史沿革	20
思考题	24
第三章 限界	25
第一节 限界的分类	26
第二节 限界制订的原则	30
第三节 制订限界的主要技术参数	31
第四节 设备限界的计算	32

第五节 建筑限界	35
历史沿革	43
思考题	44
第四章 钢筋混凝土结构设计原理	45
第一节 材料的物理力学性质	47
第二节 钢筋混凝土受弯构件抗弯设计	50
第三节 受弯构件斜截面承载能力计算	55
第四节 钢筋混凝土受压构件设计	57
第五节 钢筋混凝土受弯构件的变形计算及裂缝控制	59
第六节 预应力混凝土构件抗弯设计	61
历史沿革	66
思考题	67
第五章 明挖法结构设计	68
第一节 明挖法结构建设及设计流程	69
第二节 地铁车站建筑设计	71
第三节 基坑工程中的土压力和水压力	79
第四节 支护结构选型与设计	86
第五节 主体结构设计	107
第六节 支护结构与主体结构相结合的结构设计	112
第七节 盖挖法施工的车站结构设计	119
历史沿革	120
思考题	121
第六章 暗挖结构设计	122
第一节 概述	123
第二节 隧道围岩分级	123
第三节 深埋隧道与浅埋隧道	128
第四节 超前预支护设计	130
第五节 初期支护设计与变形控制	144
第六节 二次衬砌结构设计	150

历史沿革..... 156

思考题..... 157

第七章 盾构法隧道设计..... 158

第一节 盾构法隧道的基本原理..... 159

第二节 盾构法隧道衬砌结构..... 161

第三节 盾构隧道的结构设计..... 165

第四节 联络通道结构设计..... 184

第五节 平板形钢筋混凝土管片设计实例..... 186

历史沿革..... 191

思考题..... 192

第八章 高架结构设计..... 193

第一节 设计荷载..... 194

第二节 结构设计原则..... 196

第三节 高架轨道交通的下部结构设计..... 198

第四节 高架轨道交通的上部结构设计..... 201

第五节 高架梁的结构设计流程..... 206

第六节 高架轨道交通的防噪结构..... 207

历史沿革..... 209

思考题..... 210

第九章 路基工程..... 211

第一节 路基结构..... 212

第二节 路基本体工程..... 218

第三节 路基排水及防护工程..... 221

第四节 路基支挡工程..... 223

第五节 软土地基路基沉降控制..... 228

历史沿革..... 232

思考题..... 232

第十章 地下结构防水..... 233

第一节 渗漏水形式及危害..... 234

第二节	防水材料	236
第三节	防水原则及等级	241
第四节	明挖结构防水	244
第五节	接缝的防水	247
第六节	盾构法隧道结构防水	254
	历史沿革	259
	思考题	261
第十一章	城市轨道交通工程施工	262
第一节	城市轨道交通工程的施工特点	263
第二节	明挖法施工	264
第三节	暗挖法施工	268
第四节	盾构法隧道施工	281
第五节	高架施工	294
	历史沿革	298
	思考题	299
第十二章	信息化施工监测技术	300
第一节	信息化施工控制方法及流程	301
第二节	施工监测方案的设计	302
第三节	监测数据的处理	319
	历史沿革	324
	思考题	324
第十三章	城市轨道交通工程的施工组织	325
第一节	概述	326
第二节	施工组织设计的编制	328
第三节	编制依据	332
第四节	工程概况	332
第五节	施工部署	333
第六节	施工准备与资源配置计划	337
第七节	施工场地布置	340

第八节 施工进度计划..... 345

第九节 主要项目施工方法..... 347

历史沿革..... 348

思考题..... 349

第十四章 轨道交通工程 BIM 技术 350

第一节 概述..... 350

第二节 数字化技术的发展..... 352

第三节 轨道交通工程采用 BIM 系统功能 354

第四节 协同设计及应用案例..... 361

历史沿革..... 365

思考题..... 366

参考文献..... 367

绪论

现象一:随着城市轨道交通的快速发展,其对社会发展和人类生活的影响逐渐超出交通范畴。例如,近年来房地产业频频以毗邻地铁站作为一大亮点进行宣传,诸如“地铁一响,黄金万两”“地铁—畅行无阻—××花园居”等广告语屡见不鲜;出行便捷的优势自然吸引了大量购房者,使得地铁沿线的商品房价格较其他地方高出许多,而且升值极快。而以地铁站(尤其是换乘站)为中心的商圈建设更是早已被广泛采用。

现象二:2012年11月开通的杭州地铁1号线运营不久便出现客流激增现象,月客流量从2013年1月不足600万人次持续增长至10月份的900万人次,从而不得不对部分车站进行旅客限流;特别是离西湖景区较近的龙翔桥站及距高校较近的文泽路站,在节假日频频对旅客进行限流,高峰时段旅客只出不进。

上述现象表明,城市轨道交通对城市的影响是全方位的,其作为公共交通工具不仅影响居民出行,还影响到城市的格局,甚至城市经济发展方式。因此,要让城市轨道交通发挥出应有的作用,就需要从城市动态发展的角度审视城市轨道交通建设,重视规划,充分研究其投入运行之后对客流的影响,对特殊节点或车站应考虑相应的配套设计建设。

现代人已经接受了城市轨道交通系统是解决城市公共交通问题的一种良好选择这一观点。事实上城市轨道交通给都市人出行带来的便捷也越来越为更多的人所认知。虽然从产业

的角度分析,城市轨道交通的运营收入不足以支付投入,也就是说直接的运营效果是亏损的,但是城市轨道交通所带来的社会效益是巨大的,最为明显的是节省了都市人出行的时间,这对于现代人来说是非常重要的。由出行的便捷所带来的城市环境的改善,这种改善不但可以形成良好的经济链,而且还能美化生活环境,优化投资环境,提升城市的品质。现阶段我国的大城市,已经把城市轨道交通作为城市的一种品牌和需求。改善出行条件、节能与环保是轨道交通的一大优势。但环保是相对的,目前的城市轨道交通绝大多数采用的是钢轮钢轨系统,列车在运行中产生的振动和噪声,对城市环境会产生负面的影响。针对这一状况,近年来国内外出现了一些新的技术处理方案,收到了不错的效果。诚然,作为城市非常重要的基础设施之一,轨道交通的作用是显而易见的。但技术的发展总会遇到新的问题,并不断面临新的挑战。挑战是技术与理论发展和进步的机遇,问题是技术与理论发展的舞台,但作为基础设施,我们终究希望建成之后的问题越少越好。为此,针对产生问题的原因进行分析与研究必然成为克服问题的重要环节。

作为工程技术人员,首先要能够预见问题。只有预见问题,才能分析和研究问题。技术问题的预见能力,是建立在对技术特征的理解以及技术背后的相关理论原理的理解的基础之上的。了解技术发展的脉络,是梳理技术问题的基础,理解与掌握相关的科学原理是剖析问题的关键。其次,要解决城市轨道交通基础设施建设中的问题,需要涉及众多的专业技术领域,而跨领域的专业知识不是某一个人能够完全掌握的,于是相关专业的协调与合作就显得尤为重要。

第一节 城市轨道交通建设技术的发展

城市轨道交通土建工程根据线路与地面之间的关系可分为地下工程、地面工程和高架工程三类。无论哪一类结构类型,其建设技术的发展都主要取决于工程机械和工程材料,也就是说施工机械或装备的技术水平几乎就决定了施工的技术水平,当然工程机械总是与工程材料相对应的。

就轨道交通行业而言,早期我们称铁道建筑,此处的建筑是“construction”,意即构筑,显然早期铁道的主体是路基,路基的构筑实际上就是土方填筑,其次是碎石道床和铺轨。主要原因是当时线路的技术标准不高,构筑铁道的技术含量也不高,大量消耗的是人工和小型机械。

在第二次世界大战之前,全世界共有 11 个城市修建了城市轨道交通系统,最早的是英国伦敦,于 1863 年建成通车,最晚的是莫斯科,于 1935 年建成通车,列车编组数最多的是东京地铁,达到 10 节编组,而列车编组数最少的是格拉斯哥,仅 2 节编组。列车编组数的多少意味着车站长度的大小,这在城市环境的施工中也意味着难度的大小。

施工的难易是与当时的技术水平相关的。从总体上讲,我国城市轨道交通建设技术的发展可以分为三个阶段:第一阶段是 1980 年之前,采用的是传统的施工技术,第二阶段是 20 世纪 80 至 90 年代对国内传统技术的继承和对国外先进技术的学习阶段,第三个阶段是进入 21 世纪之后我国城市轨道交通建设施工技术水平整体提升阶段。

我国是 1965 年在北京开始修建地下铁道的,截至 1980 年,仅北京和天津两大城市建有地铁,而总里程不足 50km。当时的施工技术因地制宜地选择了传统的施工方法,大多采用放坡

明挖回填法,部分采用矿山法。其技术特点是充分利用场地条件和劳动力资源,施工机械化程度不高。

20 世纪 80 年代的改革开放,使我国的工程技术界了解了国外许多先进的施工技术、先进的施工设备和工程材料,开阔了工程技术人员的视野,直接影响到我国 90 年代上海、北京、广州等城市地铁建设技术方案的选取。这一时期我国城市轨道交通建设技术的特点主要体现在两个方面:一是在传承我国传统的施工方法,尤其是在矿山法的基础上,吸取新奥法中信息化施工的一些思想,创立了土质隧道浅埋暗挖的施工方法,并在此基础上不断地发展暗挖技术等;二是学习和引进国外的先进技术,如引进地下连续墙施工设备,拓展了明挖法结构的适用范围,引进了多种类型的盾构掘进机,掌握了软土地层、复合地层的盾构掘进技术。这一时期我国城市轨道交通的建设技术,从总体上讲是以学习消化国外先进技术为主。

进入 21 世纪之后,随着我国综合国力的提升,技术研发力量不断得到提高,技术界已经不满足于停留在学习阶段,在技术引进的基础上,开始注重再创新,在使用先进施工机械的基础上,开始关注降低工人的劳动强度。这一时期在施工机械方面实现了国产化,例如地下连续墙的成槽机、盾构机以及多种地基加固的设备纷纷实现了国产化。由于施工装备的国产化,降低了工程建设的成本,同时也使技术方案的选择趋于多样化。不同层次的先进施工机械的研制和使用,不仅能够提高施工的速度,而且使原来无法实现的工程得以顺利地建成。另一方面,随着技术市场的开放,国外的各种新材料也进入到了国内建设市场,尤其是地下防水材料,大大丰富了工程结构防水的形式,提高了地下工程的耐久性,也极大地完善了地下工程的使用功能。

第二节 城市轨道交通建设面临的问题

就工程建设而言,每一个时期总有其特定的工程技术问题,因为每个时期的建筑材料不同,施工设备不同,对工程技术的认识也不同。但追求功能的完美,追求建设成品的艺术内涵总是相通的。对于城市轨道交通来说,首先要满足舒适便捷的运送乘客的功能,同时城市轨道交通与环境的和谐也是必须满足的;其次要把文化内涵赋予建筑体,使我们的基础设施具有文化艺术的特征;最后要有足够长的使用寿命。正是这三方面的建设目标,使我们的城市轨道交通工程将不断地面临一些新的技术问题。

城市轨道交通的功能,除了设备系统选型的合理性之外,其建筑设计也常常受制于城市的既有建筑和已经形成的布局。由于建筑布局的受制,直接导致了结构施工难度的增加,比如邻近既有建筑物的施工问题,尤其是在城市中心区,如何把与既有建筑物的距离尽可能地缩小,这种施工技术必然涉及施工的机械装备、施工的技术方案、施工方案背后的技术理念及科学理论。正是因为类似问题的存在,从而促进了施工机械产业的发展,同时也因为施工机械行业自身的发展,使得高难度的施工成为可能。

在闹市区施工,如何加快施工进度,提高工效,以便能够最大限度地降低施工对城市的影响,这是城市轨道交通建设长期面临的难题。很显然工效的问题不仅仅是施工组织和管理的问题,与设计方案、施工方案、施工机械、组织管理等都有关系。而合理设计方案的基础是要明确施工的工艺和装备以及在选用先进设备情况下所能够采用的新的工程材料。事实上,预制拼装是加快施工进度的一个有效方法,但拼装件之间接缝的防水是解决地下工程成败的关键。

抗浮与沉降是地下工程的一对矛盾。地下车站饱和土层中,由于覆土的变薄,常常设置抗拔桩以解决结构的抗浮问题。但迄今为止,饱和地层中的地下车站大多呈现微量下沉而不是上浮;同样在饱和地层中的区间隧道在设计时必须满足抗浮要求,但运营之后却发生了下沉现象。对于轨道交通来说,无论是下沉还是上浮,都会导致轨面的不平顺,这种不平顺会加大运行中列车作用在轨道上的振动荷载。振动荷载的加大,一方面会使轨道恶化、损坏道床;另一方面会加大车振对周边环境的振动和噪声的不利影响,有悖于环境友好的城市发展理念。这是近年来大都市所突显的非常重要的技术问题。随着城市轨道交通线网密度的加大,线路结构与城市公共建筑作为一体建设的工程也越来越多,由此而引发的振动与噪声问题,也是今后技术界与学术界所需解决的难题。

那么,在饱和土层中依照抗浮设计的工程为什么屡屡下沉呢?原因非常复杂,一方面与周边新建工程有关;另一方面与结构自身的渗漏水也有关系。于是防水设计的重要性也日益显现,近来,防水与结构受力之间的关系也变得越来越密切。对于工程防水来说,引人注目的问题离不开材料,但更为内在的关系应该是材料、工艺以及其与结构的协调性问题。

建设中的管理问题常常被人们所忽视,而城市轨道交通建设中的管理不仅仅是简单的组织和协调,而是在复杂系统中需要科学依据的组织和协调。那么科学依据来源的途径是什么?其一是方案的论证,选择相对最佳的方案是管理成功的第一步,所以方案的论证必须是越充分越好;其二是及时掌握施工信息,其中非常重要的施工信息来自于施工中的监测,监测信息的准确和可靠是科学决策和有效管理的基础;第三是对新技术、新工艺的了解,能够及时吸纳先进的技术为工程建设服务;第四是横向沟通平台的搭建,城市轨道交通的建设涉及城市生活中的方方面面,建设所遇到的问题也与许多市政行业相关,所以行业间的沟通渠道一定要畅通。

建设运营一体化的思想,是城市轨道交通建设需要逐步建立起来的重要课题。建设中的节省投入不能以牺牲运营为代价,否则在建设中所节省下来的,在运营的时候将加倍投入,而且得不偿失。若干技术问题在建设之中只要稍加投入便能解决运营中的一些大问题,因而宁可在建设的时候多加投入,这就要求在设计阶段必须了解运营的问题。

第三节 课程体系与学习建议

城市轨道交通系统涵盖了线网规划、选线设计、车站建筑、设备系统、车辆段与控制中心、轨道结构、车站与区间结构工程等方面的内容。线网规划要站在城市整体效果的高度来综合考虑线网的组成、走向以及车站的布置等;选线设计主要依据线网中线路的技术条件和工程地质条件解决线路的技术选线问题,主要是线路的平纵断面;车站建筑主要解决车站内部空间的分配、功能的分区等问题,车站建筑的设计将引导车站的功能;设备系统分强电、弱电和环控等,是保证轨道交通正常高效运营所必需的;车辆段除了存车之外,还兼顾车辆的维修;控制中心可以保证调度和应急指挥;轨道结构则主要解决轨道部分的设计和施工问题,并包含特殊地段的减振处理。车站和区间结构工程是本门课程的任务,这是城市轨道交通基础设施的主体,在城市轨道交通系统的投资中所占的份额大,在实施阶段对城市生活的影响大,在运营阶段又是确保行车和乘客集散的主体。

地面线和地面车站相对来说比较简单,地下车站和地下区间(含附属结构物)、高架车站